

ADAPTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN UN PROYECTO DE SOFTWARE LIBRE A UN SISTEMA CASH-FLOW MUY EFICIENTE Y SEGURO

Integración y desarrollo de todas las funciones de la Maquina SP-CR2 de Gunnebo al punto de venta Unicenta e implementación de menús y mejoras en el mismo

Autor: Álvaro David Manjavacas Santos

Profesor: Carlos Gregorio Fernández

Curso: 4º

Asignatura: Trabajo de fin de grado del Grado en Ingeniería del Software

Facultad: Facultad de Informática

Universidad: Universidad Complutense de Madrid

Índice:

Índice:	1
Introduction:	2
Unicenta:	2
CR2 SafePay:	3
Key words:	4
Introducción:	5
Unicenta:	5
SafePay CR2:	6
Claves de búsqueda:	7
Análisis de requisitos:	7
Análisis de Riesgos:	8
Alcance:	8
Activos:	8
Amenazas:	8
Protecciones:	9
Diagrama de Casos de Uso:	10
Diagrama de Flujo:	11
Proyecto:	12
Interfaz:	12
Bases de Datos:	18
Implementación:	20
Seguridad:	22
Eficiencia:	17
Conclusiones:	26
Conclusions:	20
Bibliografía:	28

Introduction:

This final degree project has the purpose of integrate the machine SafePay NR2 develop by Gunnebo company into the free Software POS Unicenta to be used as payment / collection method at the bar La Playa de Lavapies.

Then I'll explain in detail each of the parts of this project:

Unicenta:

Unicenta is one of the most downloaded software for managing inventory, stocks, suppliers, customers, billing for small and medium business.

Unicenta is a POS (Point of Sales) open source software that was born in 2010 and today has been downloaded by more than a million people.

Because GNU GPL3 license has been growing thanks to the collaboration not only of its initial developers, but also for users who have had the opportunity to go adding improvements and correcting errors were detected by themselves.

Unicenta just bring out version 4.1 of its software, although this project is based on versions 3.91.3 and 3.81 due to problems such as later explain.

Among the most outstanding features of this software include:

- Barcodes management
- Integration of multiple payment options: Cash, Credit card, Check, Transfer ...
- Payments divided: allows pay combining two or more of the above-mentioned methods
- Multi-user
- Integration with different types of databases: MySQL, PostgreSQL, SqlServer, Oracle Sql ...
- Editing sales receipts
- Inventory management editable categories.
- Supplier management accounts with daily credit limit
- Customer Management: with daily credit limit, discount cards, management VIPS
- Employee Management: Access levels, access security card or iButton and personalized box.
- Automatic Reporting on the points mentioned above.

CR2 SafePay:

Gunnebo is one of the world in providing equipment and security systems with a comprehensive approach covering design, manufacture and installation leaders, all this combined with personalized service and a comprehensive package of services.

One such service is the Retail in trying to optimize cash management processes, reduce time spent on cash management, reduce shrinkage and improve the safety of both staff and customers.

- Secure SafePay: Recycling of euro banknotes and coins for the closed cash cycle.
Boxes payment solution that combines recycling units of banknotes and coins, provides security cash transfer to the back office for the collection of funds.
- Cash recorded and reviewed in closed cassettes from the boxes.
- The Cash is never exposed during refueling operations or maintenance.

- Cassettes recycled automatically emptied into a transfer unit for safe collection of funds.
- Online Monitoring and reporting by SafePay Control software.

Back office transfer unit - SafePay SCL or SafePay CTU

SafePay SCL

- Permanent protection by ink.
- The cash deposited in cash cassettes protected by security ink are deposited in the back office SafePay SCL transfer unit.
- Always under the protection of the ink, the cash can be picked up by the CIT.

SafePay CTU

- Integrated Process linking the front office, back office and cash transportation.
- The cash deposited in boxes protected by security cassettes ink are deposited in back office SafePay transfer unit CTU.
- Cash is automatically deposited, shorted and sealed in special security bags ready for transport that collect those funds.

Cash recycler - NR2 SafePay

- Configurable for operation of the ATM or self-service.
- Individual payment and dispensing slot.
- Manage multiple currencies.
- Equipped for cash back.
- Protection ink notes in ATMs and during transport.
- Anchored on the floor for their physical protection.

Coin recycler - SafePay CR2

- High resolution graphic display for clear communication with the customer
- Large container of coins to facilitate payment.
- High storage capacity - A recharge the morning is enough to hold all day
- High speed for faster payment and recharge.
- The deposit customers automatically recharge the machine thus reducing buying coins.

Key words:

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| • POS (Point of Sales) | • JAVA |
| • Cash Handling | • JAVA's hardware integration |
| • Cash Flow | • JAVA's security and efficiency |
| • Unicenta | • Business Administration |
| • Gunnebo | • JAVA graphical interface |

Introducción:

Este Proyecto de fin de grado tiene como finalidad la integración de la maquina SafePay CR2 de la empresa Gunnebo al Software Libre Unicenta para poder ser utilizada como medio de pago/cobro en el bar La Playa de Lavapiés.

A continuación, se explica detalladamente cada una de las partes de este proyecto:

Unicenta:

Unicenta es uno de los softwares libres más descargados para gestionar inventarios, reservas, proveedores, clientes, facturación para pequeños y medianos negocios orientados a la restauración.

Unicenta es un POS (Point of Sales) de código abierto que nació en 2010 y hoy en día ha sido descargado por más de un millón de personas.

Debido a su licencia GNU GPL3 ha ido creciendo gracias a la colaboración no solo de sus desarrolladores iniciales, sino también de los propios usuarios que han tenido la oportunidad de ir añadiendo mejoras y corrigiendo errores según los iban detectando ellos mismos.

Unicenta acaba de sacar a la luz la versión 4.1 de su software, aunque este proyecto está basado en las versiones 3.91.3 y 3.81 debido a problemas, como más tarde explicare.

Entre las funciones más destacas de este software se encuentran:

- Gestión de códigos de barras
- Integración de múltiples modalidades de pago: Efectivo, Tarjeta, Cheque, Transferencia...
- Pagos divididos: permite pagar combinando dos o más métodos de los arriba citados
- Multi-usuario
- Integración con distintos tipos de bases de datos: MySQL, PostgreSQL, SqlServer, Oracle Sql...
- Edición de recibos de ventas
- Gestión de inventario por categorías editables.
- Gestión de proveedores con cuentas con límite de crédito diario
- Gestión de Clientes: con límite de crédito diario, tarjetas descuento, gestión VIPS
- Gestión de empleados: Niveles de acceso, acceso por tarjeta de seguridad o iButton y caja personalizada.
- Elaboración automática de informes sobre los puntos citados anteriormente.

SafePay CR2:

Gunnebo es uno de los líderes mundiales en el suministro de equipos y sistemas de seguridad con un enfoque integral cubriendo diseño, fabricación e instalación, todo esto combinado con un mantenimiento personalizado y un amplio paquete de servicios.

Uno de esos servicios es el Retail en los que trata de optimizar los procesos de gestión de efectivo, reducir los tiempos dedicados a la gestión del efectivo, reducir las contracciones y mejorar la seguridad tanto del personal como de los clientes.

- SafePay Secure: Reciclado de billetes y monedas para el ciclo cerrado de efectivo.

Solución de pago para cajas que combina unidades de reciclado de billetes y monedas, ofrece seguridad de transferencia de efectivo al back office para la recogida de fondos. Parte del ciclo cerrado de efectivo SafePay para comerciantes.

Sistema cerrado y seguro

- Efectivo contabilizado y revisado en casetes cerrados desde las cajas.
- El Efectivo nunca está expuesto durante las operaciones de recarga o mantenimiento.
- Casetes de reciclado automáticamente vaciados en una unidad de transferencia para una recogida segura de fondos.
- Control Online y presentación de informes mediante el software SafePay de Control.

Back office transfer unit - SafePay SCL o SafePay CTU

SafePay SCL

- Protección permanente por tinta.
- El efectivo depositado en caja mediante casetes de seguridad protegidas por tinta son depositados en back office en la unidad de transferencia SafePay SCL.
- Siempre bajo la protección de la tinta, el efectivo puede ser recogido por el transporte de fondos.

SafePay CTU

- Proceso integrado que une el front office, back office y transporte de fondos.
- El efectivo depositado en cajas mediante casetes de seguridad protegidas por tinta son depositados en back office en la unidad de transferencia SafePay CTU.
- El efectivo es automáticamente depositado, ordenado y sellado en bolsas especiales de seguridad listos para la recogida del transporte de fondos.

Reciclador de efectivo - SafePay NR2

- Configurable para funcionamiento del cajero o auto-servicio.
- Ranura individual para pago y dispensación.
- Gestión de múltiples divisas.
- Equipado para devolución de efectivo.
- Protección de tinta de billetes en cajeros y durante el transporte.
- Anclado en el suelo para su protección física.

Recilador de monedas - SafePay CR2

- Alta resolución de pantalla gráfica para una comunicación clara con el cliente
- Amplio recipiente de monedas para facilitar el pago.
- Alta capacidad de almacenamiento – Una recarga por la mañana es suficiente para aguantar todo el día
- Alta velocidad para mayor rapidez en el pago y recarga.
- El depósito de clientes recarga automáticamente la máquina reduciendo así la compra de monedas.

Claves de búsqueda:

- PVO (Punto de Venta Online)
- Manejo de efectivo
- Flujo de dinero
- Unicenta
- Gunnebo
- JAVA
- Integración de sistemas a JAVA
- Seguridad y eficiencia JAVA
- Java Native Interface
- Diseño gráfico en JAVA

Análisis de requisitos:

El bar La Playa de Lavapiés tiene la necesidad de adaptar al sistema UNICENTA, anteriormente explicado, un método de pago para su nueva máquina SafePay CR2 de la empresa internacional Gunnebo, que se encarga de gestionar la parte del dinero en metálico o “cash” tanto de las ventas a clientes como de pagos a proveedores siempre siendo registrados estos movimientos en la base de datos de Unicenta.

La adaptación requiere:

- Un menú de configuración integrado en la pantalla de configuraciones de Unicenta, para establecer la conexión con la máquina y ajustar cualquier parámetro de esta correctamente.
- Añadir una forma de pago, integrada en la pantalla de Pagos de Unicenta, para realizar todas las operaciones y gestionar las excepciones relativas al pago de bienes por parte de los clientes.
- Añadir una pestaña de Mantenimiento y Opciones sobre el SafePay, para ejecutar distintas funciones disponibles en la Máquina, como sacar dinero con un formato concreto, abrirla, resolver atascos, niveles de cada moneda, etc.
- Añadir una tabla en la base de datos de Unicenta, integrada con el SafePay que se encargara de recoger el estado en tiempo real de cada transacción, para volver a ella después de un fallo eléctrico o un fallo del sistema.
- Añadir una pantalla de gestión de proveedores, en la que se puedan insertar, actualizar, ocultar y eliminar un proveedor. Unicenta no posee esta característica de momento.
- Añadir una pantalla de pagos a proveedores que registre cada pago que se establece a un proveedor seleccionado.

Análisis de Riesgos:

Durante la definición del proyecto se han ido elaborando el siguiente análisis de riesgos de la aplicación.

Alcance:

El alcance de este análisis de riesgos es la totalidad del alcance del proyecto: El software de Unicenta, el hardware de la maquina SafePay, la base de datos y el servidor en el que están instalados todos esos servicios.

Activos:

Nombre	Descripción	Tipo	Ubicación	Critico
Servidor Linux	Servidor en el que se ejecutan todos los servicios	Servidor (Físico)	Rincón de caja	Sí
Router	Router para la red Wifi de los clientes y de los servicios internos	Router (Físico)	Rincón de caja	Sí
SafePay NR2	Máquina de CashHandling	SafePay (Físico)	Rincón de caja	Sí
Unicenta	Plataforma que controla el SafePay	Software (Virtual)	Servidor	Sí
Base de Datos	Base de datos PostgreSQL	Software (Virtual)	Servidor	Sí
Monitor Táctil	Monitor de salida del servidor	Monitor (Físico)	Rincón de Caja	Si
TPU	Dispositivo de cobro para el pago con tarjeta	TPU (Físico)	Barra del bar	Sí

Amenazas:

Las posibles amenazas identificadas para los anteriores activos son:

- Fallo de corriente eléctrica: Provocara que el servidor y SafePay NR2 se apagen automáticamente pudiendo generar daños en el hardware o datos corruptos en el software.
- Fallo en el proveedor de internet: Esto hará que se pierda la conexión con el SafePay ya que está asignado a una IP fija en la NAT del Router, por lo que sería imposible operar con normalidad durante ese tiempo.
- Cortocircuito por fluidos: Debido a la cercanía de la cocina y de la barra hay que considerar este riesgo como posible ya que una pequeña cantidad de líquido podría provocar un fallo eléctrico y paralizar el sistema.
- Avería en el servidor Linux: Dependiendo del tipo de avería podría paralizar totalmente el servidor parando todos los servicios hasta su reparación.

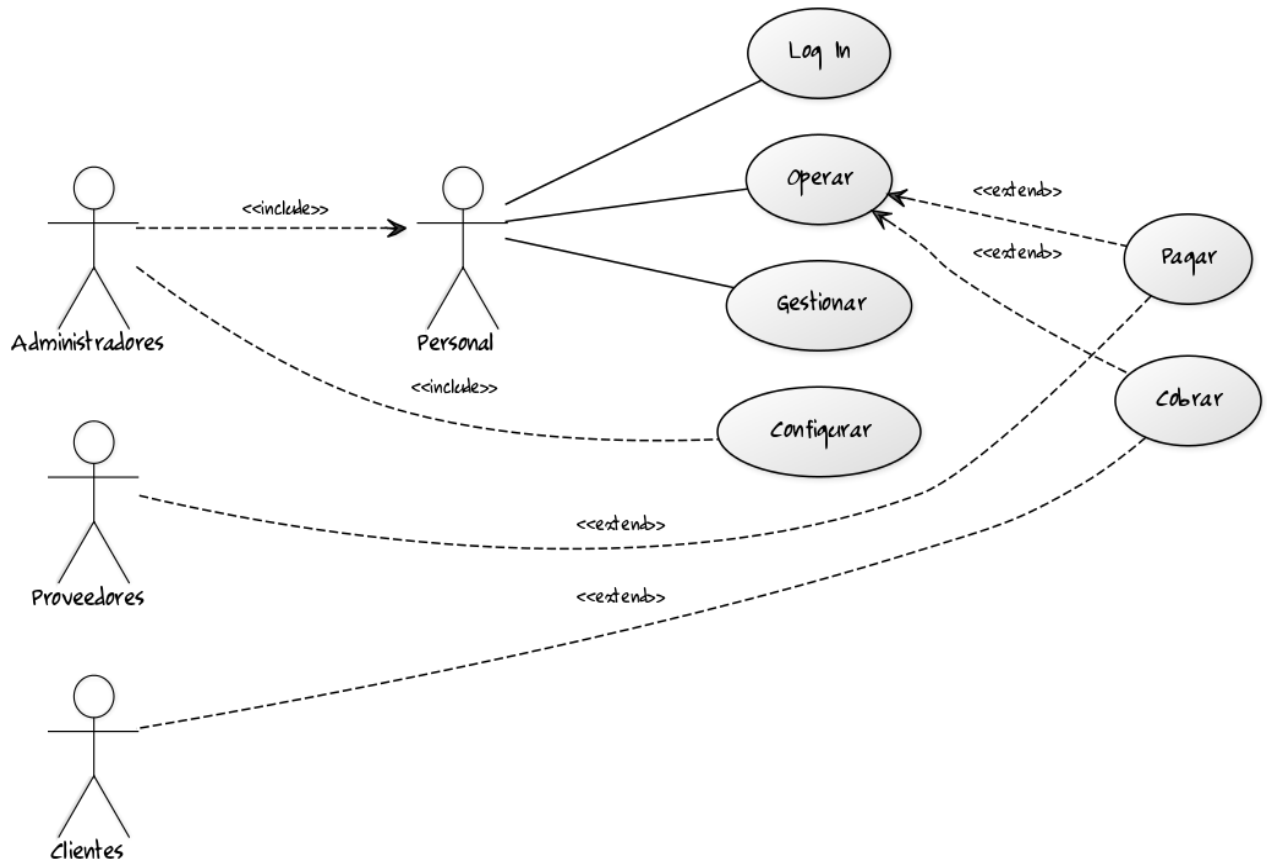
- Rotura del Monitor táctil: Si se averiase el monitor no se podría visualizar ni operar con Unicenta
- Infección por Virus: Dependiendo de la amenaza podría llegar a robar datos de clientes/proveedores de la base de datos.
- Fallo en el sistema: A pesar de la batería de pruebas más adelante detallada, el sistema podría tener un error que lo paralice.
- Fallo en la inicialización de alguno de los programas: Un fallo de este tipo podría derivar en el no correcto funcionamiento del conjunto de la aplicación
- Billetes o monedas insuficientes en el SafePay NR2: Provocaría no poder realizar un servicio adecuado a los clientes/proveedores.
- Atasco dentro del SafePay NR2: La no correcta circulación de billetes y/o monedas bloquearía la única entrada/salida de dinero en efectivo
- Sobrecalentamiento de los componentes: Al no estar en un lugar especialmente ventilado este problema podría ocurrir y paralizar el funcionamiento del sistema
- Perdida de clave de acceso: Si un trabajador pierde su clave de acceso no podría acceder a la aplicación, ni operar con la misma.
- Avería de uno de los TPU: La avería de alguno de los TPUs de La Playa de Lavapiés haría que el pago con tarjeta no estuviera habilitado en la aplicación.
- Robo de equipos informáticos: Impediría el funcionamiento del sistema.

Protecciones:

Frente a las amenazas del punto anterior La Playa de Lavapiés cuenta con las siguientes protecciones:

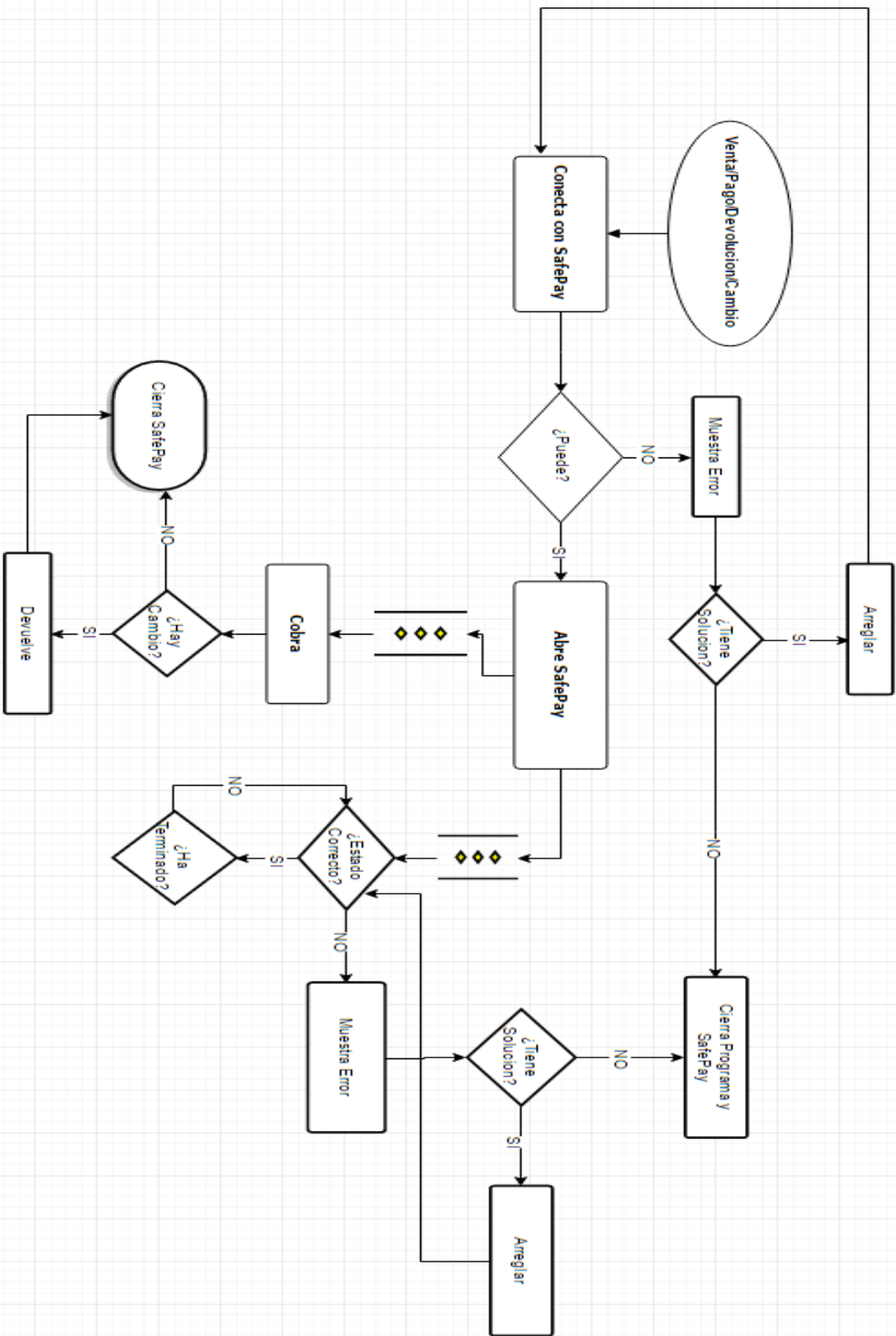
- Multi-toma de enchufes con protección frente a caídas de red: Esto le permitirá aguantar a todo el sistema unos minutos más, tiempo suficiente para cerrar correctamente el programa y apagar el servidor.
- La playa de Lavapiés cuenta con otro servidor de repuesto en el caso de rotura del principal, aunque sin back-up de la base de datos con la que restaurar los procesos al punto más reciente.
- Servicio técnico de Gunnebo para el SafePay NR2, que acudiría en poco tiempo a solucionar cualquier avería que tuviera la máquina o cualquier problema en ella.
- Alarma en el local para prevenir robos.

Diagrama de Casos de Uso:



Algoritmo de Pagos

Diagrama de Flujo:



Proyecto:

Interfaz:

La interfaz de este proyecto se basa casi en su totalidad en la interfaz proporcionada por la base de Unicenta desde la que se partió, intentando conseguir así la máxima homogeneización en la totalidad del proyecto.

Esta interfaz tiene como fin ser usada mediante un panel táctil, por lo que se han maximizado elementos como botones, paneles alfanuméricos, listas paneles de selección mediante botones... intentando minimizar la introducción de texto mediante teclado por parte del usuario teniendo como objetivo la máxima eficiencia de este.

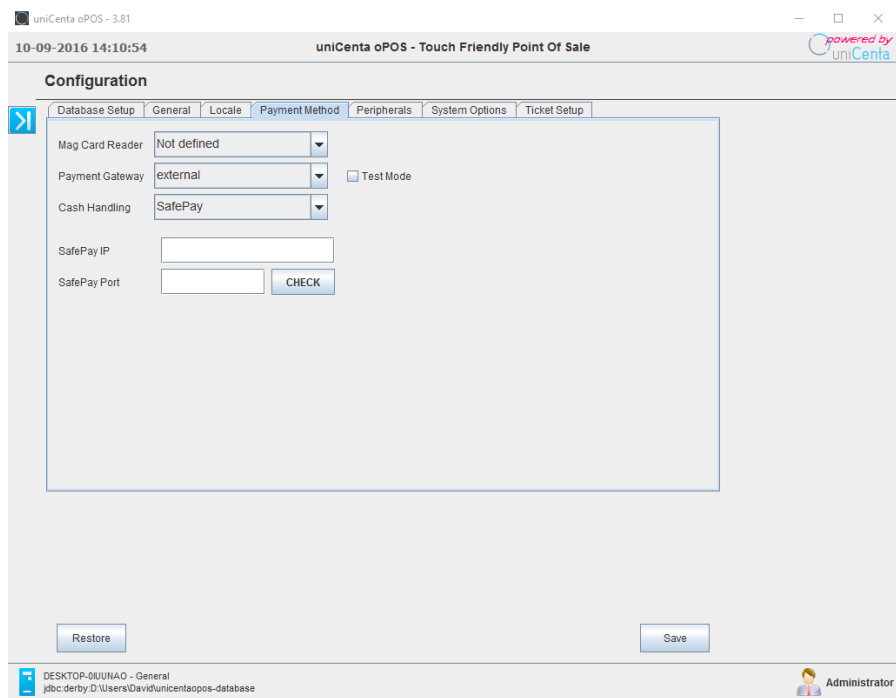
Al mismo tiempo debido a la universalidad que tiene este software, se han respetado la visualización de todos los textos en los diferentes lenguajes que poseía anteriormente, aunque solo han sido traducidas en español e inglés, cualquier usuario tiene la posibilidad de traducir las nuevas funcionalidades a su idioma preferido.

Anexa a la interfaz del proyecto final, fue creada una interfaz auxiliar a modo de test de las funciones de SafePay que se iban desarrollando para una vez probadas y comprobado su correcto funcionamiento integrarlas al sistema principal.

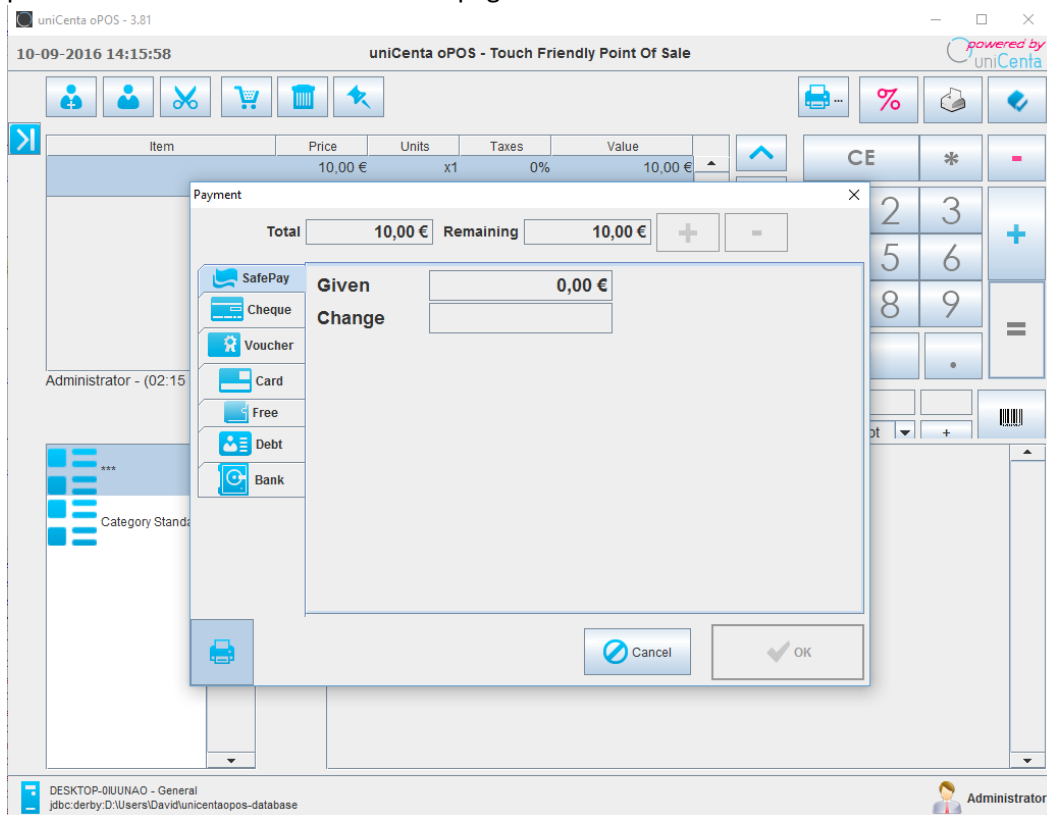
Esta interfaz es muy minimalista y rudimentaria, cuenta con lo mínimo para realizar la prueba y analizar la respuesta de la máquina.

En este proyecto se han implementado un total de 8 interfaces y han sido retocadas o modificadas otras 5, entre las que destacan:

- La modificación pantalla de configuración para incluir la conexión con la maquina SafePay CR-2



- La nueva pantalla de pago para transacciones de venta mediante SafePay y la modificación de la pantalla de elección de modalidad de pago.



- La nueva pantalla de proveedores desde la cual se gestionan todos los proveedores con los que posteriormente se tramitaran pagos.

uniCenta oPOS - 3.81

10-09-2016 14:17:16

uniCenta oPOS - Touch Friendly Point Of Sale

Providers

Default

Name

Card

Visible ☒

Provider Category

Contact Address Payments Photo Notes

Date	Employee	Concept	Total
2016-09-02 03:02:19	Administrator	hyughyuuy	-554

DESKTOP-0IUUNAO - General
jdbc:derby:D:/Users/David/unicentaopos-database

Administrator

- La pantalla para añadir categorías a los proveedores para tenerlos más ordenados y estructurados.

uniCenta oPOS - 3.81

10-09-2016 14:31:59

uniCenta oPOS - Touch Friendly Point Of Sale

Provider Categories

Comida

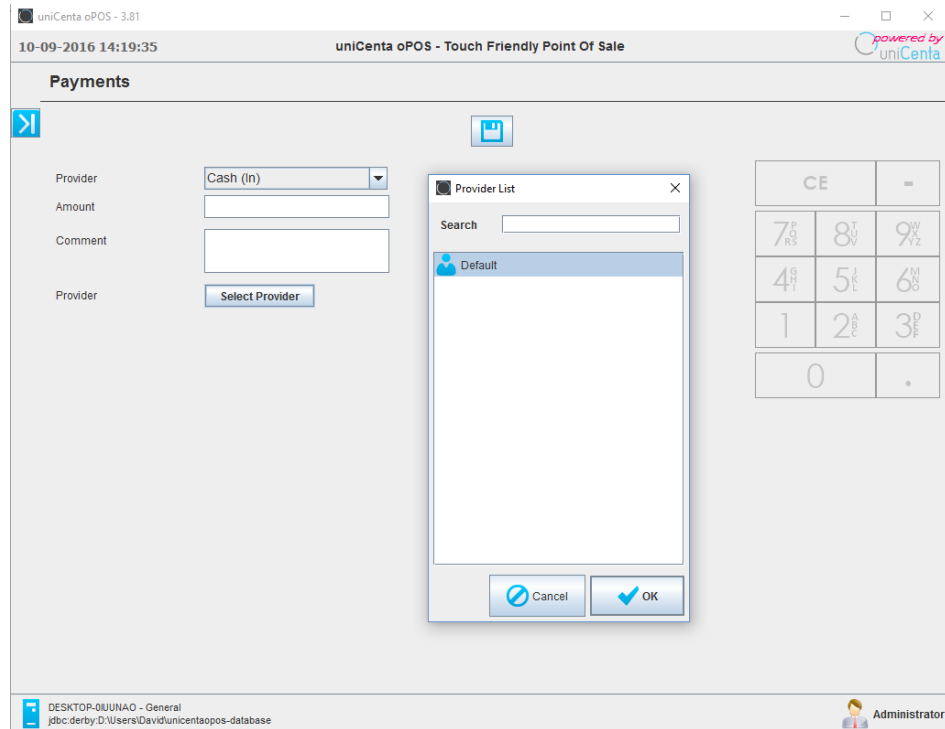
Name

Bebida

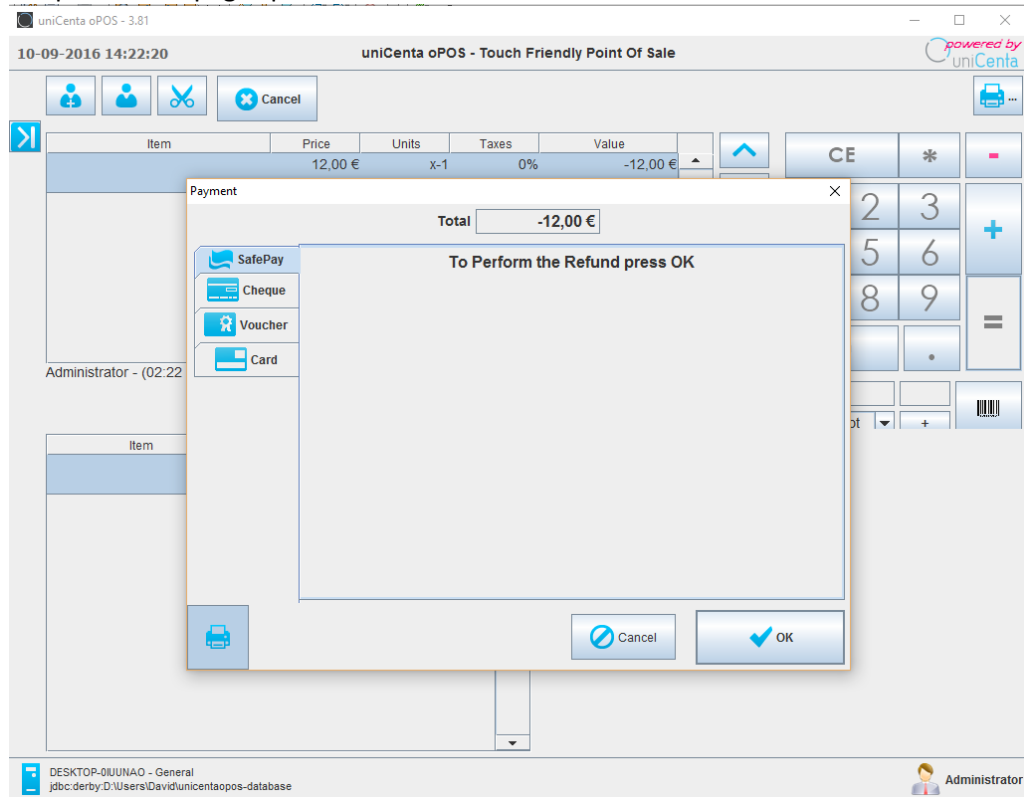
DESKTOP-0IUUNAO - General
jdbc:derby:D:/Users/David/unicentaopos-database

Administrator

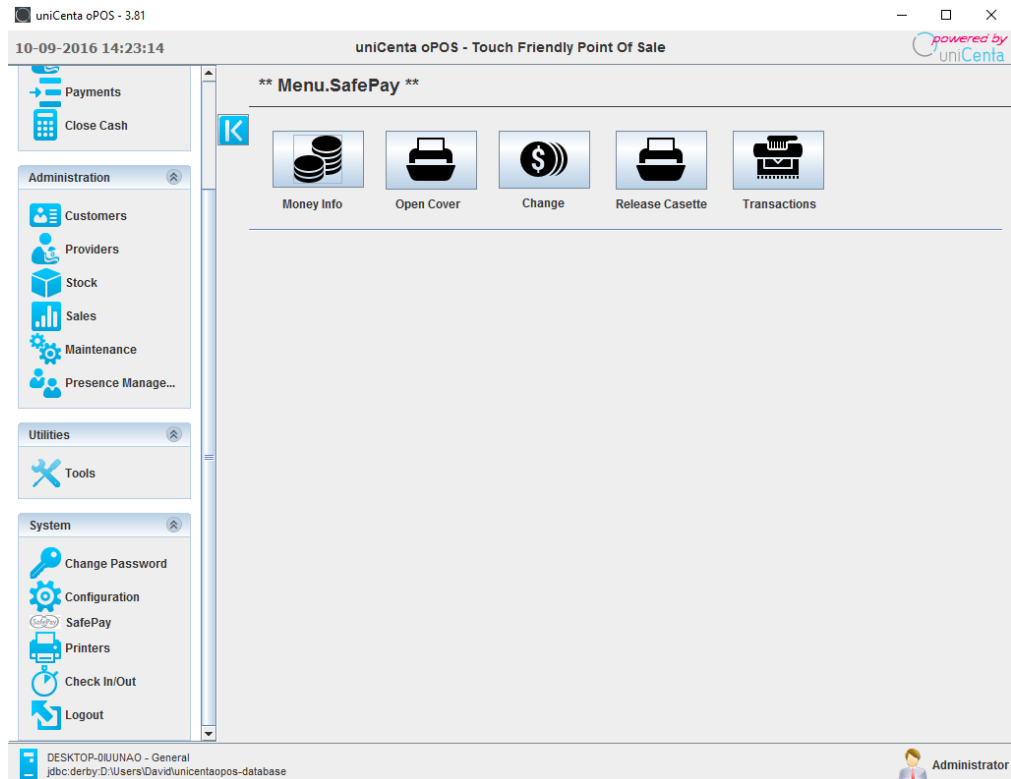
- La nueva pantalla de pagos a proveedores y servicios desde la cual se realizan cobros y pagos por conceptos de mercaderías o servicios a proveedores previamente configurados en la pantalla anterior.



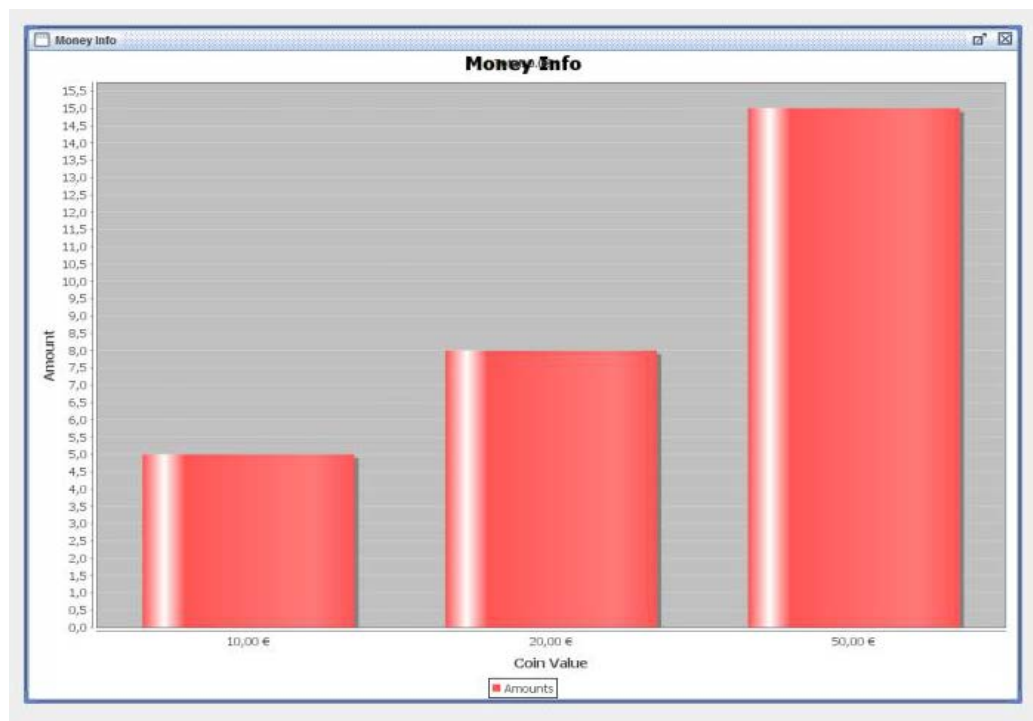
- La nueva pantalla de pagos para devolución en las ventas.



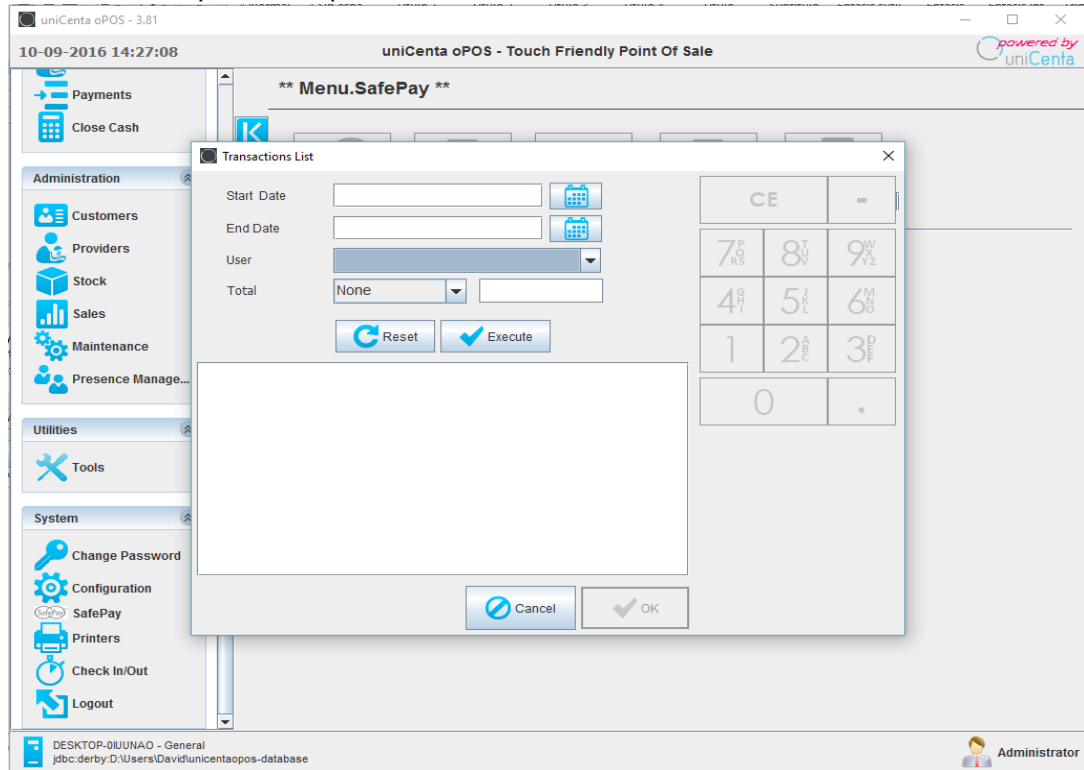
- La nueva pantalla de gestión y mantenimiento de SafePay con funciones como cambio, inventario de monedas y billetes, desmontaje de los principales cajones para su puesta a punto y herramientas básicas de conexión y comunicación con SafePay.



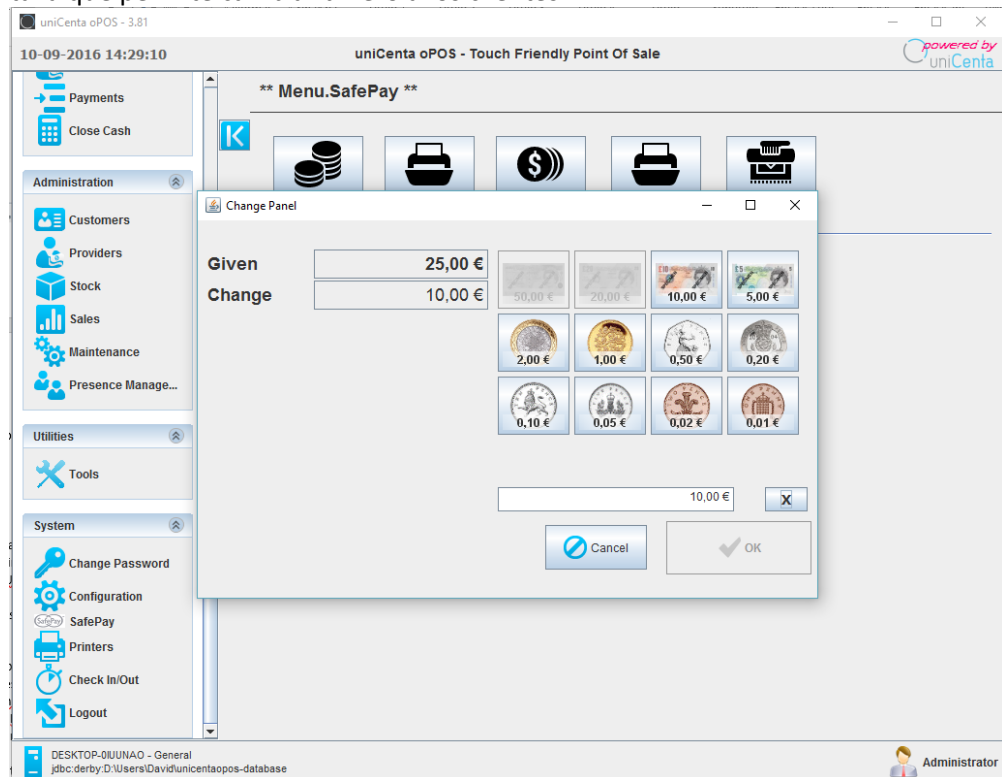
- La pantalla para visualizar en tiempo real la cantidad de monedas y billetes que están dentro de la máquina



- Pantalla para resolver las transacciones que se han quedado pendientes en caso de haberse producido un fallo y no haber podido solucionarlo en el momento.



- La pantalla que permite cambiar dinero a los clientes.



Bases de Datos:

La versión original de Unicenta trabaja sobre distintas bases de datos, desde JDBC Derby hasta SQL Server, este proyecto ha respetado e implementado todos los Scripts y Reports en todos los lenguajes que se utilizan en la versión base de Unicenta.

En este proyecto han sido modificadas 4 tablas SQL, la generación de 6 Reports y la inclusión de 3 tablas nuevas.

La principal modificación del proyecto respeto al software original se ha realizado en este apartado, separando la tabla de ventas a clientes de las compras/ventas a proveedores originalmente combinadas para la generación de reports de CashFlow globales, pero sin sentido a nivel contable. Ahora separadas en las tablas Sales y Payments, esta última con clave foránea a la nueva tabla proveedores para asociar un pago a un proveedor y generar reports sobre estos mismos

Con esta nueva versión de base de datos la modularidad total del proyecto se ha visto incrementada y la posibilidad de elaboración de nuevos reports para futuros clientes es más fácil y lógica, separando cada elemento en su propia tabla, con las claves necesarias para relacionar unas con otras.

Además, la generación de los reports originales, sobre todo de CashFlow y cierre de caja han sido completamente adaptados y rediseñados, cuidando los tipos de las columnas de las nuevas tablas para compatibilizarlas con las antiguas.

A nivel de integración con la maquina SafePay NR2 se ha creado la tabla TRANSACTIONS que recogerá cualquier movimiento de dinero durante una transacción en la que el SafePay este activo, y que actua de la siguiente manera:

Se creará una nueva fila cuando el SafePay este en modo cobro o pago con los campos: ID, Fecha, Usuario y Total. Se actualizará esta fila según vaya entrando dinero o dispensándolo y solamente se eliminará si no hay ningún error y el proceso ha finalizado correctamente.

Esto permite crear un backup en tiempo real que en caso de corte de electricidad o problema critico tanto del PC como de la máquina, quedara registrado el ultimo estado operativo de la máquina y la operación que se estaba llevando a cabo, posibilitando mediante el menú de SafePay resolverla en cualquier momento. Una vez resuelta se borrará de la base de datos.

A nivel de tipos de transacciones la versión original de Unicenta no contemplaba el tipo cambio por lo que se ha añadido y referenciado cuando se realiza esta operación a través del panel de cambio.

```

CREATE TABLE PAYMENTS (
    ID VARCHAR NOT NULL,
    RECEIPT VARCHAR NOT NULL,
    PAYMENT VARCHAR NOT NULL,
    TOTAL DOUBLE PRECISION NOT NULL,
    TRANSID VARCHAR,
    EMPLOYEE VARCHAR,
    NOTES VARCHAR,
    RETURNMSG BYTEA,
    TENDERED DOUBLE PRECISION DEFAULT 0 NOT NULL,
    CARDNAME VARCHAR,
    PROVIDER VARCHAR,
    PRIMARY KEY (ID),
    CONSTRAINT PAYMENTS_FK_RECEIPT FOREIGN KEY (RECEIPT) REFERENCES RECEIPTS(ID),
    CONSTRAINT PAYMENTS_FK_PROVIDER FOREIGN KEY (PROVIDER) REFERENCES PROVIDERS(ID)
);
CREATE INDEX PAYMENTS_INX_1 ON PAYMENTS(PAYMENT);
CREATE TABLE PROVIDERS (
    ID VARCHAR NOT NULL,
    NAME VARCHAR NOT NULL,
    CATEGORY VARCHAR,
    CARD VARCHAR,
    ADDRESS VARCHAR,
    ADDRESS2 VARCHAR,
    POSTAL VARCHAR,
    CITY VARCHAR,
    REGION VARCHAR,
    COUNTRY VARCHAR,
    FIRSTNAME VARCHAR,
    LASTNAME VARCHAR,
    EMAIL VARCHAR,
    PHONE VARCHAR,
    PHONE2 VARCHAR,
    FAX VARCHAR,
    NOTES VARCHAR,
    VISIBLE BOOLEAN NOT NULL DEFAULT TRUE,
    IMAGE BYTEA,
    PRIMARY KEY (ID),
    CONSTRAINT PROVIDERS_CAT FOREIGN KEY (CATEGORY) REFERENCES PROVIDERCATEGORIES(ID)
);
CREATE INDEX PROVIDERS_NAME_INX ON PROVIDERS(NAME);
CREATE INDEX PROVIDERS_CARD_INX ON PROVIDERS(CARD);
INSERT INTO PROVIDERS(ID, NAME) VALUES('0', 'Default');

```

uniCenta oPOS - 3.81

10-09-2016 14:35:15 uniCenta oPOS - Touch Friendly Point Of Sale

Cash Closed

By Date

Start Date 10-sep-2016 0:00:00 End Date 10-sep-2016 14:35:00

Run Report

100%

DESKTOP-0UUNAO - General
jdbc:derby:D:\Users\David\unicentapos-database

Administrator

Implementación:

La implementación de original de Unicenta está completamente realizada en JAVA, con la integración de los Scripts en formato SQL, la generación de Reports en formato XML y JXML.

La implementación de SafePay CR-2 está completamente realizada en C++ y Visual.

Debido a esta incompatibilidad de lenguajes y la imposibilidad de comunicación entre ambos, ha sido necesario utilizar un JNI (Java Native Interface) que haga de puente entre las funciones Java desarrolladas para el SafePay y las funciones originales de SafePay en C++.

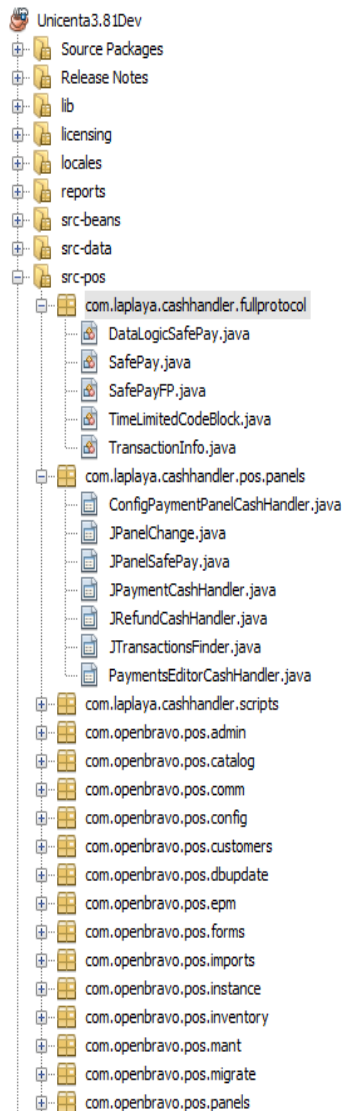
Dicho JNI usa dos librerías. ddl / .so dependiendo del sistema operativo en el que se instale el programa.

El proyecto en este ámbito se divide en dos partes:

- Una primera parte que implementa las clases e interfaces necesarias para el menú de proveedores en Unicenta, para la cual ha sido necesario implementar un total de 15 clases y han sido creadas dentro del paquete de Unicenta, como si de una nueva reléase se tratara.
- La segunda parte se trata de todas las clases que permiten integrar todas las funcionalidades de la maquina SafePay NR2 a Unicenta, que están alojadas fuera del paquete de Unicenta. He dado este tratamiento de add-on para que la utilización o no de la maquina sea independiente de las nuevas características de esta versión.

Esta parte se subdivide en 2 paquetes principales:

- El primero está destinado a albergar las 5 clases necesarias para implementar todas las funciones del SafePay incluyendo la parte de administración de Base de Datos, y todas las características de seguridad que después se verán comentadas.
- El segundo paquete implementa todos los paneles de configuración, administración, venta, pago, cambio, y devolución desarrollados para la máquina.



```
* @author David
*/
public class SafePay extends SafePayFP {

    private final DataLogicSafePay dataLogicSafePay;
    private String CurrentID;
    private final AppView m_app;
    private SafePayFP SPFP;
    private Double m_dInput, changed;
    private static final Integer TIMEOUT = 3;
    Thread SafePayOperation;

    public SafePay(AppView app) {...5 lines }

    public void init() {...4 lines }

    public void initPayIn() {...6 lines }

    public Double getPaid() {...3 lines }

    public void payingOut(double toChange) {...24 lines }

    public void payingOut(double toChange, String Notes) {...19 lines }

    public double endPayIn() {...15 lines }

    public void OpeningCover() {...8 lines }

    public void close() {...8 lines }

    private TransactionInfo createValue (Double total) {...5 lines }

    private TransactionInfo updateValue (Double total) {...4 lines }

    private void ManageErrors() {...19 lines }

    private boolean connection() {...15 lines }

    private boolean isAlive() {...4 lines }
```

```
public Component getComponent() {...3 lines }

private void printState() {...6 lines }

private String getChangeArray(HashMap change) {...8 lines }

private void updateCoins() {...14 lines }

private class RecalculateState implements PropertyChangeListener {...6 lines }

/**
 *
 */
public class ScriptPaymentCash {...48 lines }
```

Seguridad:

El apartado de seguridad ha sido uno de los principales pilares sobre los que se ha construido el proyecto, ya que al tratarse de movimientos de dinero es fundamental tener unos controles para evitar desajustes de caja, robos o acceso a personas indebidas.

La máquina SafePay NR2 proporciona un circuito cerrado de cashflow en el que ningún usuario no registrado por el sistema puede realizar operaciones de ingreso o salida de dinero y cuenta con medidas antirrobo como marcar los billetes con tinta cuando detecta que está siendo forzada.

Al utilizar la máquina en un sistema no diseñado por la propia compañía había que tener en cuenta todas esas medidas de seguridad.

Unicenta posee tipos de usuario ampliables y editables en su totalidad, por defecto estos son: Administrador, Manager, Usuario y Probador.

El acceso a las funciones del programa está limitado por clases estableciendo los permisos en formato XML en los distintos ficheros de configuración de cada rol.

Siguiendo con esta estructura de seguridad, las clases desarrolladas son por defecto accesibles para los administradores pudiendo estos habilitarlas para cualquier otro rol deseado.

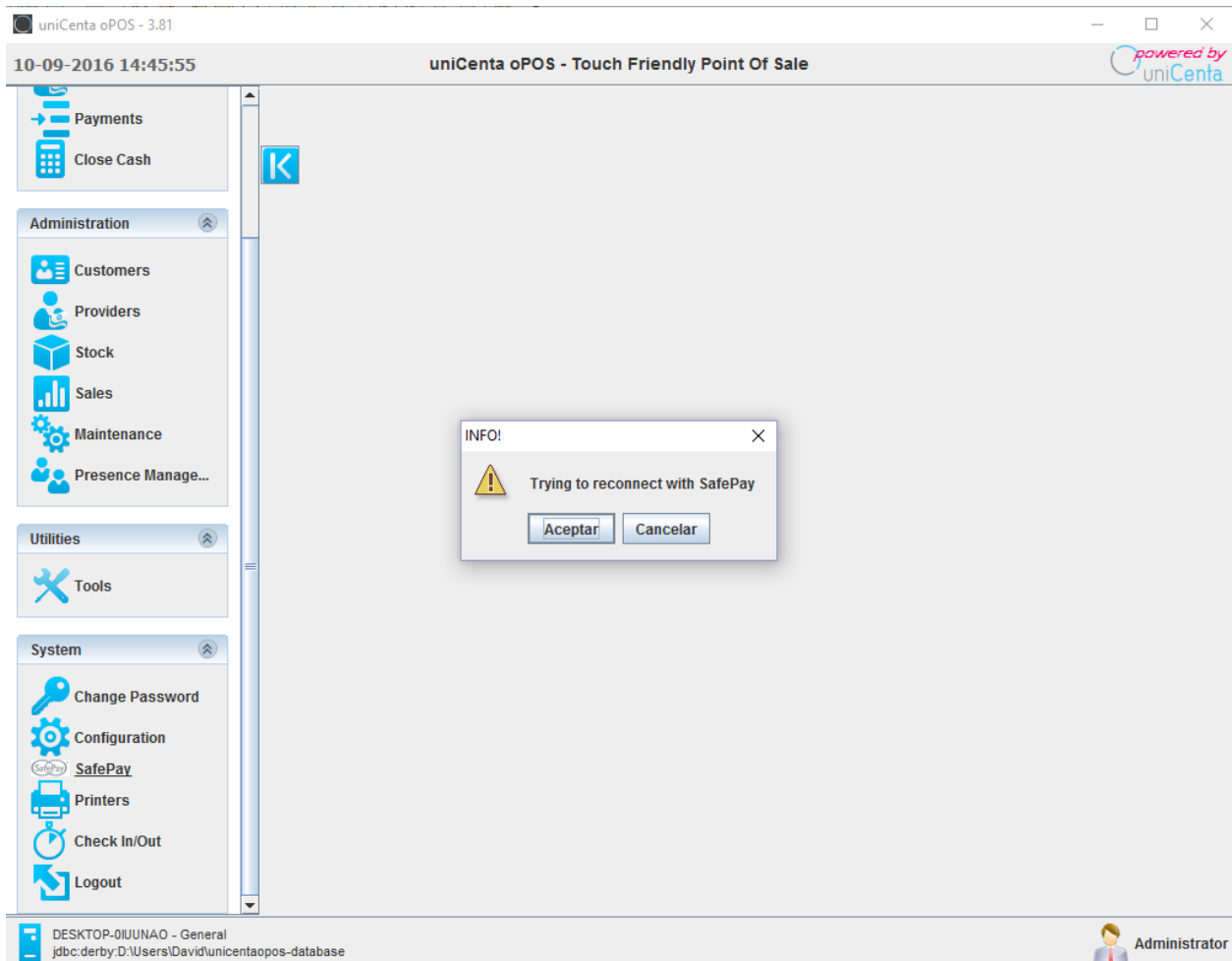
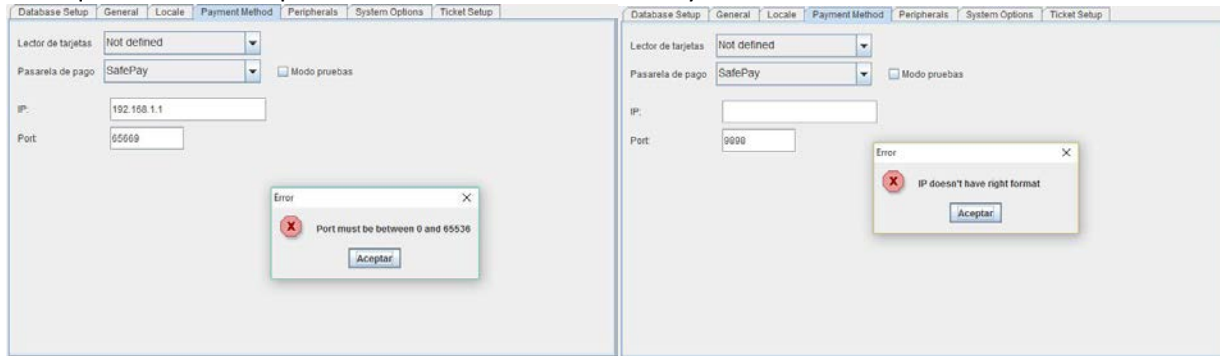
Las principales medidas de seguridad implementadas en este proyecto se ponen en marcha al acceder al SafePay NR2 y son:

- Registro del usuario por el que accede y la fecha en la base de datos.
- Comprobación al iniciar una transacción del correcto estado de la máquina de lo contrario mostrará un mensaje de error y no se iniciará dicha transacción.
- Comprobación de errores cada décima de segundo. En caso de error se muestra un mensaje al usuario y se pausa la operación en curso y no se reanuda hasta el correcto funcionamiento del SafePay, no permitiendo al usuario decidir cuando está o no solucionado dicho error.
- Comprobación de comunicación con la máquina y estado de la misma con frecuencia de 1 milisegundo, en caso de pérdida de conexión SafePay se cierra por defecto y muestra un mensaje pidiendo que se vuelva a conectar. Mientras la máquina intenta reconectar con un timeout de 3 segundos (originalmente 15), intentándolo continuamente hasta el éxito o la cancelación por parte del usuario que supone el cierre del programa.

Modificar los timeouts de la máquina era imposible al no tener el código fuente liberado, así que he implementado una clase que pasándole un método de un objeto y un tiempo de ejecución máximo lo ejecuta y lo destruye en si se supera el tiempo máximo establecido generando una excepción que más tarde es controlada por el código, esta decisión se ha tomado principalmente para mejorar el tiempo de incertidumbre que sufre el personal que está trabajando con la máquina que durante 15 segundos no sabían que estaba ocurriendo, y al mismo tiempo mejorar el dinamismo que puede suponer que las transacciones del local no queden paralizadas por tanto tiempo, cosa que en horas punta puede ser vital.

Comprobación de atascos internos en la circulación de monedas y billetes: En caso de atasco se registra el restante de la operación en la tabla TRANSACTIONS citada en el apartado base de datos, se muestra el mensaje de error correspondiente al atasco y se abre la tapa permitiendo al usuario el acceso a los rodillos extractores de dinero, pero no a los tambores contenedores donde están alojados los billetes y monedas. Una vez resuelto el atasco por defecto continua con la operación en curso, pero si el usuario debido a la imposibilidad de resolver o por decisión propia decide cancelar, la maquina se cierra automáticamente, así como el programa.

Abra que reanudar la operación desde el menú de SafePay.



Eficiencia:

El entorno en el que se va a usar el software es un entorno público, pudiendo tener un uso excesivo en horas punta, como pueden ser los almuerzos, comidas o cenas o días no laborables. Por eso es vital que el software registre sin pérdida de tiempo cualquier cambio que se produzca en la máquina SafePay NR2.

Se ha prestado especial atención a este aspecto en el desarrollo sabiendo que podía suponer problemas de estabilidad, el resultado ha sido un equilibrio en el que los tiempos de registro de la máquina y actualización en el software son instantáneos sin comprometer excesivamente la estabilidad que aun así si la conexión no idónea o la cobertura inalámbrica es escasa puede resultar en algún aviso momentáneo que se auto solucionará en pocos segundos.

Los tiempos máximos de retraso entre el hardware y el software son de alrededor de 0,15 segundos, dependiendo todo esto de los componentes hardware de cada máquina donde se ejecute esta versión de Unicenta.

Se han minimizado los tiempos de los timer que consultan la cantidad introducida en la máquina, que no acceden directamente a esta para no saturarla con varias operaciones al mismo tiempo, en su lugar se accede a una variable intermedia que actualiza un nuevo hilo de programación que está continuamente consultando la máquina.

Los tiempos de consulta de estado también se hacen mediante una variable intermedia y se analiza antes de realizar cualquier operación sobre el SafePay NR2 el tiempo de la función de análisis y consulta del estado son de 0,2 segundos.

Los tiempos de reconexión ahora son de 3 segundos se han visto reducidos en un 30% siendo este tomado como tiempo óptimo para realizar cualquier operación rápida y continuar con la operación en curso.

Se ha dividido la ejecución lógica de cada pantalla del programa de la lógica del SafePay NR2 en dos hilos diferentes, los cuales comparten variables de control como son STATUS o MONEY.

(Todos los tiempos escritos en esta práctica son orientativos y dependerá del hardware del equipo donde se ejecute el programa, los tiempos están medidos en un Intel i3 y 4GB Ram)


```

class TimeLimitedCodeBlock {
    public static void runWithTimeout(final Runnable runnable, long timeout, TimeUnit timeUnit) throws Exception { ...9 lines }

    public static <T> T runWithTimeout(Callable<T> callable, long timeout, TimeUnit timeUnit) throws Exception {
        final ExecutorService executor = Executors.newSingleThreadExecutor();
        final Future<T> future = executor.submit(callable);
        executor.shutdown(); // This does not cancel the already-scheduled task.
        try {
            return future.get(timeout, timeUnit);
        }
        catch (TimeoutException e) {
            future.cancel(true);
            throw e;
        }
        catch (ExecutionException e) {
            Throwable t = e.getCause();
            if (t instanceof Error) {
                throw (Error) t;
            } else if (t instanceof Exception) {
                throw (Exception) e;
            } else {
                throw new IllegalStateException(t);
            }
        }
    }
}

```

```

private class SafePayWorker implements Runnable {
    @Override
    public void run() {
        if (SPFP.initPay()){
            try {
                dataLogicSafePay.insertTransaction(createValue(0.0));
            } catch (BasicException ex) {
                Logger.getLogger(SafePay.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
            }
            while (!Thread.currentThread().isInterrupted()) {
                if(isAlive()){
                    m_dInput = SPFP.payIn();
                    try {
                        dataLogicSafePay.updateTransaction(CurrentID,updateValue(m_dInput));
                    } catch (BasicException ex) {
                        Logger.getLogger(SafePay.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
                    }
                }else {ManageErrors();}
            }
        }
    }
}

```

Conclusiones:

Este proyecto era 100% de tipo práctico, esto me ha permitido aprender mucho del lenguaje JAVA y a plantear, estructurar, y desarrollar un programa por mi cuenta.

Al ser una actualización y basarse en una versión de un software ya existente también me ha permitido mejorar en cuanto a lectura de código, y a pensar varias opciones hasta llegar a la menos intrusiva a la hora de integrar las nuevas funciones reformateando lo mínimo el código existente, este ha sido uno de los principales retos de este proyecto.

El otro y seguramente haya sido el que más retraso ha puesto en los tiempos de entrega del software final y consecuentemente la memoria ha sido el tiempo para realizar pruebas del software que interactúa con el SafePay, entre el horario de apertura del bar y mi horario laboral el espacio para pruebas se reducía a escasas horas semanales.

Esto sumado a los problemas al elegir la versión sobre la que implementábamos este proyecto se llevó varios meses de desarrollo con avances mínimos.

La toma de contacto con nuevas tecnologías ha sido otro de los desafíos del proyecto:

- La última versión disponible del proyecto usaba Maven, tecnología completamente desconocida para mí.
- Base de datos tipo Postgre SQL con todas las nuevas funcionalidades que ofrece esta plataforma.
- Reports en formato XML e integración de XML con JAVA.
- Programación multi-hilo en JAVA y desarrollar el sistema de LOCKS entre ellos, utilización de Timers.
- Desarrollar interfaces gráficas que se acoplen a otras existentes.

Solo me queda agradecer a mi tutor Carlos Gregorio Rodríguez y a la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid elaborar estos proyectos que nos ayudan muchísimo a la hora de enfrentarnos con desarrollos, problemas y entornos de trabajo reales.

El programa quedó instalado en el bar La Playa de Lavapiés el día 4 de Septiembre de 2016 y a día de hoy sigue sin aparecer ningún bug

Conclusions:

This project has been, to difference from others, completely practical, this has allowed me learning a lot of JAVA, planning, design and develop a complete program on my own.

As an update based on a version of an existing software it has also allowed me to improve in reading code, and to think several options to reach the least intrusive when integrating new functions. Reformatting the least of the existing code has been one of the main challenges of this project.

Meanwhile the other issue and this has probably been which has caused more delay to me in times of delivery of the final software and consequently the memory has been the few time to test the software that interacts with the SafePay.

Between the closing hours of the bar and my non-working hours were very few time for testing, most times reducing it to a few hours a week.

All of this added to the problems at the beginning when choosing the version on which I was going to implement this project took several months of development with minimal progress.

Making contact with new technologies has been one of the best advantages to me of the project:

- The latest version of the project using Maven, technology was completely unknown to me, and it allowed me to read and learn basic knowledge about Maven environment
- Postgre SQL database with all the new features offered by this platform.
- Reports in XML and integrating XML with JAVA format in order to build easily internal documents with graphics.
- Multi-threaded programming in JAVA and develop a complete system of LOCKS between the threads, also including use of timers.
- Develop graphical interfaces that fit existing ones.

I can only thank my tutor Carlos Gregorio Rodriguez and the Faculty of Informatics, Complutense University of Madrid for developing these kind of projects that helps us a lot when we are going to take the jump in a company

The software was installed in the bar La Playa de Lavapies on 4 September 2016 and today still do not see any bug

Bibliografía:

- Página web: **GLOBAL GUNNEBO WORLDWIDE**
Empresa de seguridad, la cual tiene entre sus productos la maquina SafePay NR2 sobre la que se basa este trabajo de fin de grado
Bibliografía: Gunnebo.com. (2016). *Global Gunnebo Worldwide*. [online] Available at: <http://Gunnebo.com>
- Página web: **LEADING OPEN SOURCE POINT OF SALE FROM UNICENTA**
El POS open source con más descargas en todo el mundo
En el texto: (uniCenta, 2016)
Bibliografía: uniCenta. (2016). *Leading Open Source Point Of Sale from uniCenta*. Available at: <http://unicenta.com>
- Página web: **STACK OVERFLOW**
Foro web donde los propios usuarios resuelven dudas de otros
En el texto: (Stackoverflow.com, 2016)
Bibliografía: Stackoverflow.com. (2016). *Stack Overflow*. [online] Available at: <http://stackoverflow.com>
- Página web: **WIKIPEDIA**
Enciclopedia online de libre acceso y libre publicación donde se explican términos.
En el texto: (Wikipedia.com, 2016)
Bibliografía: Wikipedia.com. (2016). *Wikipedia*. [online] Available at: <http://wikipedia.com>
- Personas: **GUILLEME Y STEFAN**
Propietarios del bar La Playa de Lavapies, ayudándome con todas la configuración y documentación del SafePay y proporcionándome accesos a su red.